

우엉가루함량에 따른 찹쌀다식의 품질특성

이인숙 · 남상명 · 나영아 · 신미혜[¶]

을지대학교 식품산업외식학과[¶]

The Quality Characteristics of Glutinous *Dasik* based on the Amount of Burdock(*Arctium lappa*) Powder

In-Sook Lee · Sang-Myeung Nam · Yong-Ah Rha · Mee-Hye Shin[¶]

Dept. of Food Technology and Services, Eulji University[¶]

Abstract

The purpose of this study was to determine the most appropriate ratio for burdock glutinous rice *Dasik*. Burdock glutinous rice *Dasik* was prepared with different levels of burdock powder (0, 3, 6, 9 and 12%) and the quality characteristics of burdock glutinous rice *Dasik* were analyzed. Moisture contents of burdock glutinous rice *Dasik* increased as the amount of burdock powder increased ($p<0.001$) compared to the control group. The L-value, a-value, and b-value of burdock glutinous rice *Dasik* showed a tendency to decrease compared to the control group. The sugar content of burdock glutinous rice *Dasik* increased ($p<0.001$) with the amount of burdock powder.

The hardness and adhesiveness of the glutinous rice *Dasik* with burdock powder of 6% or less were decreased, but those with 9% or more burdock powder had higher hardness and adhesiveness than the control group. In addition, the cohesiveness, springiness, gumminess, and chewiness of glutinous rice *Dasik* with burdock powder increased compared to the control group. The DPPH free radical scavenging activity of the glutinous rice *Dasik* with 9% and 12% burdock powder were higher than that of the control group ($p<0.001$).

In the sensory test of burdock glutinous rice *Dasik*, the samples added with 3% and 6% burdock powder gained higher preferences, but the evaluations of others were lower than that of the control group. The glutinous rice *Dasik* with less than 6% burdock powder was highly evaluated, so it is considered as the most appropriate sample.

Key words: burdock, glutinous rice *Dasik*, DPPH free radical scavenging activity, sensory evaluations

I. 서 론

다식은 우리나라 고유의 과자로서 차 문화를 꽃피우던 고려시대를 거쳐 조선시대 연회, 제사, 혼례, 잔칫상, 후식으로 널리 발달했다. 다식은 고려시대 잣가루를 덩어리로 만들었던 용봉단차(龍鳳團茶)란 떡차에서 비롯된 것으로써 집다(鮎茶)

하던 풍습에서 다른 곡식 가루를 몽친 형태로 변화해 온 것이다(Yun GY 2005). 초기에는 쌀가루로 만들었으나, 점차 여건에 따라 곡물가루, 한약재 가루, 꽃가루, 종실, 견과류 등을 가루로 만들어 꿀을 넣고 반죽해 다식판에 박아내어 만들었다(Lee JH et al 2005). 『본초강목』, 『동의보감』, 『신농본초경』 등에서는 약용으로의 다식의 쓰

[¶]: 신미혜, shin@eulji.ac.kr, 경기도 성남시 수정구 산성대로 553, 을지대학교 식품산업외식학과

임새도 적혀 있는데, 찹쌀다식은 위장을 튼튼하게 하고 피를 맑게 해주며, 어린이 성장발육에 좋고, 황률다식은 배탈이 나서 설사가 심할 때 효능이 있으며, 잣다식은 두뇌발달에 탁월하며, 감초다식은 독성을 풀고, 기침과 담을 삭이며, 갈분다식은 동맥경화, 고혈압, 고지혈증, 두통완화, 피로회복에 좋다고 하여 비상구급약으로도 사용되었다(Kim JS 2010). 이처럼 다식에 사용되는 재료들은 기능성 식품으로서의 효능이 풍부하므로 다식의 기능성 식품개발은 가치가 있다. 최근 다식의 기능성에 관한 연구가 이루어지고 있는데 녹차가루를 첨가한 다식(Jung HH 2007), 자료두(煮料豆)를 이용한 약선 다식(Kim SH 2009), 모시 잎 분말콩다식(Choi YS · Um YH 2013), 마 분말을 첨가한 쌀 다식(Jo SE · Choi SK 2010), 화분말을 첨가한 현미다식(Kim AJ et al 2010), 석류가루를 첨가한 쌀 다식(Kim HY 2010), 치아씨를 첨가한 현미다식(Kim JK 2015) 등의 연구가 진행되었다. 우영(*Arctium lappa*)은 국화과(*Asteraceae*)의 두해살이풀로 특유의 향기가 있고 씹는 맛이 좋아 어린순을 삶아 먹거나 간장에 졸여 먹는다. 우영의 뿌리에는 당질과 섬유소가 풍부하고, 특히 탄수화물의 많은 부분이 이눌린 형태로 되어 있어 당뇨 및 신장병, 방광암환자에게 좋은 알칼리성 식품이다(Lee MS 2011). 우영의 기능성 연구로는 우영 추출물의 라디칼 소거효과(Chen FA at al 2004), 항염증 활성(Kim YJ 2012), 간독성 억제활성(Lin SC at al 2002), 돌연변이 억제활성(Ryu BH 1986) 및 암세포 생육저해 활성(Predes FS 2011), 우영 ethanol 추출물의 butanol 분획물의 항알러지 효과(Sohn EH 2011) 등이 보고되고 있다. 우영을 이용하여 다식을 제조하여 전통식품의 활용 및 기능성 식품을 기대할 수 있을 것이다. 우영을 이용한 제품들에 대한 선행 보고들은 Park KY(1998)의 우영김치 재료 배합비의 표준화, Park BK(2009)의 생 우영과 우영가루를 이용한 설기떡의 품질특성, Kim MK 등(2010)의 반응표면분석법을 이용한 우영가루와 올리고당을 첨가한 머

핀의 최적화, Hong IL & Choi SK(2014)의 우영죽의 개발에 관한 연구, 우영가루를 첨가한 조청의 품질 특성(Shin SI 2011) 정도로 아직 우영을 이용한 다양한 식품 개발 연구가 미흡하다. 본 연구에 앞서 선행연구와 예비실험을 통해 우영다식을 제조한 결과, 우영가루의 쓴맛과 향에 대한 거부감으로 기호도 평가에서 매우 낮게 평가되었다. 따라서 우영다식의 쓴맛을 줄이기 위해 볶은 찹쌀가루를 혼합하였으며 다식의 응집제로 당노나비만환자에게 설탕 대용으로 이용이 가능한 프락토 올리고당을 첨가하였다. 따라서 기능성 식품으로서 가치가 있는 우영을 이용하여 다식을 제조하여 품질 특성을 분석하여 우영찹쌀다식에 가장 바람직한 우영가루의 비율을 제시하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료 및 제조

1) 실험재료

실험에 사용된 우영가루(동결건조 우영 100%, (주)산마을)는 인터넷으로 구입하였고, 찹쌀(거북고을, 2014년산, 서의성 농협), 프락토 올리고당(CJ제일제당), 구운 소금(천일염 구운 소금, 청정원)은 하나로 마트에서 구입하였고, 전분(감자전분, 서릉산업, 감자 100%)은 초록마을에서 2015년 5월에 구입하여 사용하였다.

2) 볶은 찹쌀가루 제조

볶은 찹쌀가루는 선행연구(Kang IH 1997)와 예비실험을 통해 제조하였다. 찹쌀 1 kg을 수돗물로 세척하여 2시간 수침 후 전기밥솥(WHA-LX100-41D, CUCHEEN Korea)에서 밥을 하여 건조기(LD-918H, L'EQUIP, Korea)에 넣고 70°C에서 12시간을 건조하였다. 건조된 찹쌀밥을 다시 분쇄기(SYM-2009, (주)삼양전자, Korea)에 5회 분쇄를 하여 20 mesh 체에 내렸다. 체에 내린 찹쌀가루 300 g을 가스레인지(Rinnai, RBR-3DW, Korea)에

서 볶음용 팬(28×12 cm)의 표면온도(표면측정온도계: 2001, Raytek, Raynger ST)가 100±2℃일 때 찹쌀가루를 넣고 160℃를 유지하며 5분간 볶다가 100℃에서 10분간 볶았다. 볶은 찹쌀가루는 20 mesh 체에 2회 내려 냉동 보관하여 사용하였다.

3) 우영 첨가 다식의 제조

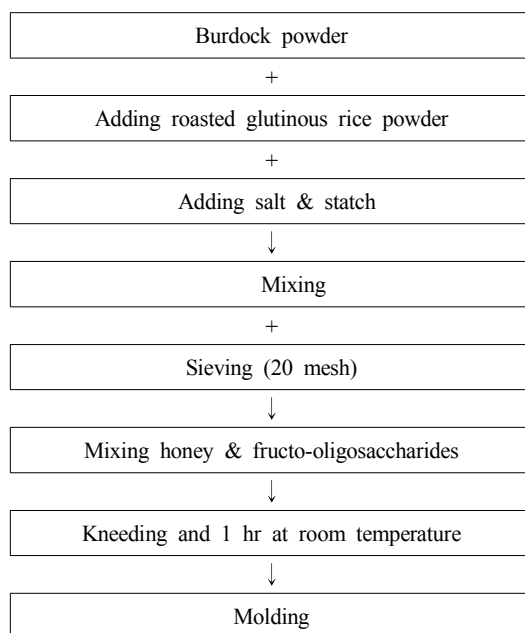
다식의 재료 배합비는 선행연구(Kim HY 2012)와 예비실험을 통해 제조하였다. 우영가루를 첨가하지 않은 다식을 대조군으로 하였고, 우영가루의 비율을 3, 6, 9, 12%로 달리하여 첨가하였다. 여기에 볶은 찹쌀가루, 소금, 전분을 넣고 나무주걱으로 골고루 섞어 20 mesh 체에 내린 후 꿀과 올리브고당(1:1)을 혼합하였다. 혼합한 반죽을 교반기(kaiser 제빵기: UBM-400(N))에 넣어 10분간 교반시켜 1시간 후 반죽을 12 g씩 떼어 3×1 cm의 petri-dish에 담고 20℃에서 저장하여 시료로 사용하였다. 우영찹쌀다식의 제조과정은 <Fig. 1>과 같다. 우영찹쌀다식의 배합 비는 <Table 1>과 같다.

2. 품질특성 평가 실험방법

<Table 1> Formulas for the preparation of glutinous rice *Dasik* with burdock powder, honey and fructo-oligosaccharide

Samples	Ingredients(g)					
	Roasted glutinous rice powder(g)	Burdock powder (g)	Potato starch (g)	Salt (g)	Honey (g)	Fructo-oligosaccharide (g)
GHF0 ¹⁾	90	0	10	0.02	35	35
GHF1	87	3	10	0.02	35	35
GHF2	84	6	10	0.02	35	35
GHF3	81	9	10	0.02	35	35
GHF4	78	12	10	0.02	35	35

¹⁾ GHF0 : Glutinous rice *Dasik* made of burdock powder 0%, honey 35 g and fructo-oligosaccharide 35 g.
 GHF1 : Glutinous rice *Dasik* made of burdock powder 3%, honey 35 g and fructo-oligosaccharide 35 g.
 GHF2 : Glutinous rice *Dasik* made of burdock powder 6%, honey 35 g and fructo-oligosaccharide 35 g.
 GHF3 : Glutinous rice *Dasik* made of burdock powder 9%, honey 35 g and fructo-oligosaccharide 35 g.
 GHF4 : Glutinous rice *Dasik* made of burdock powder 12%, honey 35 g and fructo-oligosaccharide 35 g.



<Fig. 1> Manufacturing process of glutinous rice *Dasik* added with burdock powder.

1) 수분함량 측정

수분함량은 적외선 수분측정기(Moisture determination balance FD-610, Kett Electric Laboratory, Japan)를 이용하여 105℃에서 3회 측정하여 평균

값으로 나타내었다.

2) 색도 측정

주재료의 색도를 각각 측정하고 다식을 제조한 직후 색차색도계(chroma meter CR-300 Minolta, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용된 calibration plate는 L값이 94.50, a값이 .3032, b값이 .3193이었다.

3) 당도 측정

각 시료 5 g을 증류수 45 mL에 균질화하고, 12,000×g에서 10분간 원심분리한 후 상등액을 취해 당도계(PR-101, Digital refractometer, Atago Co. LTD, Japan)를 사용하여 측정하였으며, % Brix로 표시하였다.

4) 기계적 조직감 측정

제조한 시료를 1시간 후에 texture analyser (CTA plus LLOYD Co, England)를 이용하여 3회 반복 측정하였다. 이때 texture analyser(CTA plus LLOYD Co, England)의 측정 조건은 <Table 2>와 같다. 다식의 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness)을 측정하였다.

5) DPPH Radical 소거능 측정

<Table 2> Measurement condition for texture analyser

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Trigger	0.05 kgf
Sample diameter	30 mm
Sample height	10 mm
Sample compressed	50%

Free radical 소거능 측정은 2,2-diphenyl-β-picrylhydrazyl(DPPH)의 환원성을 이용하여 측정하였다(Chae S et al 2004). 시료 5 g을 취하여 95% 에탄올을 10배 가하여 20분간 수화시킨 후 혼합했다. 혼합한 시료를 10,000 rpm에서 10분간 원심 분리하여 여과(Whatman No.4)한 후, 여과액 1 mL를 실험관에 넣고, 0.2 mM DPPH용액 10 mL를 첨가하여 2시간 동안 암소에 방치한 후, 517 nm에서 spectrophotometer(Shimadzu, UV mini 1240, Japan)로 흡광도를 측정하였다.

DPPH free radical scavenging activity(%)

$$=(1 - A/B) \times 100$$

A: 실험구의 흡광도

B: 대조구의 흡광도

6) 관능검사

제조한 다식을 polyethylene film을 씌워 실온에서 5시간 보관 후 기호도 검사에 사용하였다. 관능평가 요원은 구로여성인력개발센터 30~50대 연령의 수강생 15명을 선정하였다. 평가항목은 색(color), 향(flavor), 우엉의 향(burdock flavor), 고소한 맛(savory taste), 우엉의 맛(burdock taste), 단맛(sweetness), 씹힘성(chewiness), 전반적 기호도(overall-acceptability)를 평가하였다. 관능검사의 평가항목에 대한 특성 기호도 표현은 9점 채점법으로 하였다.

7) 통계처리

실험결과는 SPSS(Statistics package for the social science, Ver. 12.0 for window) package를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하였으며, 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중 범위 시험법(Duncan's multiple range test)을 통하여 $p < 0.05$ 에서 통계적 유의성 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 첨가 주재료의 기계적 품질 특성

찹쌀다식 제조에 첨가된 주재료의 수분함량을 측정된 결과, 우영가루는 3.60%, 볶은 찹쌀가루는 1.10%이었으며, 이것은 Chae KY (2009)의 연구에서 볶은 찹쌀가루 수분함량이 1.5%이었던 것과 유사한 결과이다. 당도 측정결과, 우영가루의 당도는 5.90% Brix였으며, 찹쌀가루의 당도는 0% Brix였다. 색도 측정 결과를 보면, 우영 분말의 L값(명도)은 86.20, a값(적색도)은 0.11, b값(황색도)은 9.87이었으며, 볶은 찹쌀가루는 L값 87.53, a값 2.74, b값 15.46이었다.

2. 수분함량

우영가루 무첨가군인 대조군의 수분함량은 3.85%이며, 우영가루 첨가량이 3%, 6%, 9%, 12%로 증가함에 따라 4.35%, 5.90%, 7.48%, 9.35%로 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 도토리가루를 첨가한 다식(Lee MY · Yoon SJ 2006)과 강황가루를 첨가한 찹쌀다식의 연구(Yoon SJ · Choi EH 2011)에서도 유사한 경향을 보였다. 이러한 결과는 <Table 3>에서 볶은 찹쌀가루의 수분함량이 1.10%인 것에 비해 우영가루의 수분함량은 3.60%로 더 높은 것으로 보아, 우영의 첨가로 인하여 수분함량이 높게 나타난 것으로 보이며, Park BK(2009)는 생 우영의 조섬유는 1.42%인데 반해, 건조한 우영가루는 5.35%로 조섬유 함량이 상당히 높다고 하였다. 따라서 우영가루의 식이 섬유소에 의해 수분함량 보유능력이 증가된 것으로 생각된다(Han SJ · Koo SJ 1993). 반면, 갈근다식의 경우에는 갈근가루 증가에 따른 수분함량의 차이는 나타나지 않았으며(Choi BS · Kim HY 2011), 마다식의 경우에는 마 첨가군에서 수분함

<Table 4> Moisture contents of glutinous rice *Dasik* with burdock powder

Samples	Moisture Contents(%)
GHF0 ¹⁾	3.85±0.07 ^{a2)}
GHF1	4.35±0.21 ^b
GHF2	5.90±0.14 ^c
GHF3	7.48±0.11 ^d
GHF4	9.35±0.21 ^e
<i>F</i> -value	402.874 ^{***3)}

¹⁾ Refer to <Table 1> for abbreviations.

²⁾ a~e Means in a column with different superscripts are significantly different at 5% significance level according to Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±SD of 3 times.

³⁾ ***: $p<0.001$.

량이 감소하여(Jo SE · Choi SK 2010) 본 연구와 상반된 결과를 보였다.

3. 색도

우영가루를 첨가한 군은 대조군에 비해 L값, a값, b값이 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.001$). L값은 우영가루 3%, 6% 첨가군에서는 유의적으로 감소하였으나, 그 이상에서는 우영가루 첨가군 간의 차이를 보이지 않았다. 우영가루 첨가량이 높은 군에서 다식의 색이 어두워짐을 알 수 있었는데, 이는 우영가루 첨가에 따른 설기떡(Park BK 2009), 우영가루 첨가 머핀(Kim MK 2010) 및 우영을 첨가한 우영죽(Hong IL · Choi SK 2014)에서도 명도가 유의적으로 낮아지는 것을 알 수 있

<Table 3> Moisture contents and Hunter's color value of main ingredients for glutinous rice *Dasik*

Samples	Moisture contents(%)	Sugar Contents (% Brix)	Hunter's Color Value		
			<i>L</i> -value	<i>a</i> -value	<i>b</i> -value
Burdock powder	3.60±0.007 ¹⁾	5.90±0.01	86.20±0.22	0.11±0.03	9.87±0.22
Roasted glutinous rice powder	1.10±0.001	0.00±0.00	87.53±0.02	2.74±0.02	15.46±0.02

¹⁾ Each value is presented as mean±SD of 3 times.

었으며, 이는 우영에 함유되어 있는 polyphenol oxidase가 갈변작용에 관여하여 명도가 낮아진다고 하였다(Kim MK 2010). a값과 b값은 우영가루 첨가량이 증가될수록 감소하였는데, 연근다식(Yoon SJ et al 2009)에서도 같은 결과를 보였다. 강황다식(Yoon SJ · Choi EH 2011), 도토리다식(Lee MY · Yoon SJ 2006), 마 다식(Jo SE · Choi SK 2010) 등에서는 L값이 첨가군에서 유사하게 감소한 반면, a값과 b값은 증가하여 본 실험과는 반대의 결과를 보였으며, 이는 재료 자체 색의 영향으로 여겨진다. 앞의 <Table 3>의 결과에서 보면 우영가루는 볶은 찹쌀가루보다 낮은 적색도와 황색도를 나타내었는데, 다식 제조 후에도 같은 경향을 보인 것으로 생각된다.

4. 당도

다식의 당도는 대조군에서 가장 낮았고, 우영가루 첨가량이 증가함에 따라 당도가 유의적으로 높아졌다($p < 0.001$). <Table 3>에서 우영가루의 당도는 5% Brix로 당도를 가지고 있으므로 우영가루 첨가군에서 당도가 증가된 것으로 생각되며, Park BK(2009)는 건조한 우영가루의 당도는 생우영에 비해 5배 정도 증가되었다고 하였다. 이러한 결과는 Park BK(2009)의 우영첨가 설기떡, Hong

<Table 6> Sugar contents of glutinous rice *Dasik* with burdock powder

Samples	Sugar contents(% Brix)
GHF0 ¹⁾	17.50±0.71 ^{a2)}
GHF1	37.00±0.00 ^b
GHF2	43.00±0.00 ^c
GHF3	45.50±0.71 ^d
GHF4	47.50±0.71 ^e
<i>F</i> -value	987.833 ^{***3)}

¹⁾ Refer to <Table 1> for abbreviations.

²⁾ a~e Means in a column with different superscripts are significantly different at 5% significance level according to Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±SD of 3 times.

³⁾ ***: $p < 0.001$.

IL과 Choi SK(2014)의 우영죽 개발에 대한 연구에서도 우영가루의 양이 증가할수록 당도가 높아진 결과와 일치한다.

5. 조직감 특성

찹쌀다식의 경도(hardness)는 우영가루 첨가량에 따라 차이를 보이는데, 우영가루 6%까지는 대조군보다 감소하는 경향을 보여 더 부드러워졌으

<Table 5> Hunter's color value of glutinous rice *Dasik* with burdock powder

Samples	Hunter's color value		
	<i>L</i> -value	<i>a</i> -value	<i>b</i> -value
GHF0 ¹⁾	69.49±0.76 ^{d2)}	6.11±0.32 ^c	32.82±0.29 ^d
GHF1	66.37±0.71 ^c	5.37±0.37 ^b	30.20±0.76 ^c
GHF2	64.32±1.57 ^b	5.05±0.12 ^{ab}	27.82±0.27 ^b
GHF3	63.35±0.96 ^{ab}	4.74±0.13 ^a	26.83±1.04 ^{ab}
GHF4	61.62±0.26 ^a	4.62±0.14 ^a	26.03±0.87 ^a
<i>F</i> -value	30.176 ^{***3)}	18.653 ^{***}	44.853 ^{***}

¹⁾ Refer to <Table 1> for abbreviations.

²⁾ a~d Means in a column with different superscripts are significantly different at 5% significance level according to Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±SD of 3 times.

³⁾ ***: $p < 0.001$.

〈Table 7〉 Texture properties of glutinous rice *Dasik* with burdock powder

Samples	Texture properties					
	Hardness (kgf)	Adhesiveness (kgf.mm)	Cohesiveness	Springiness (mm)	Gumminess (kgf)	Chewiness (kgf.mm)
GHF0 ¹⁾	6.46±0.39 ^{b2)}	0.21±0.51 ^b	0.04±0.00 ^a	1.49±0.05 ^a	0.24±0.03 ^a	0.36±0.03 ^a
GHF1	3.83±0.56 ^a	0.12±0.01 ^a	0.09±0.01 ^b	2.59±0.03 ^b	0.33±0.07 ^a	0.86±0.20 ^{ab}
GHF2	4.46±0.90 ^a	0.13±0.00 ^a	0.13±0.03 ^c	2.34±0.37 ^b	0.60±0.25 ^b	1.48±0.76 ^b
GHF3	9.59±0.50 ^c	0.24±0.03 ^b	0.06±0.00 ^{ab}	1.53±0.20 ^a	0.60±0.02 ^b	0.92±0.16 ^{ab}
GHF4	8.33±1.23 ^c	0.12±0.01 ^a	0.07±0.01 ^b	1.36±0.35 ^a	0.55±0.02 ^b	0.75±0.04 ^a
<i>F</i> -value	32.467 ^{***3)}	13.499 ^{***}	14.759 ^{***}	25.373 ^{***}	6.157 ^{**}	3.824 [*]

¹⁾ Refer to 〈Table 1〉 for abbreviations.

²⁾ ^{a-c} Means in a column with different superscripts are significantly different at 5% significance level according to Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±SD of 3 times.

³⁾ *: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$.

나, 우영가루 9% 첨가 이상에서는 경도가 대조군에 비해 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). Park BK(2009)에 의하면 우영가루 첨가량이 증가할수록 설기떡의 경도가 높아지는 경향을 보인 반면, 생우영 첨가량이 증가할수록 경도가 낮아졌다고 보고하였다. 마 분말 찹다식(Jo SE·Choi SK 2010), 강황가루 진말다식(Yoon SJ·Choi EH 2011), 대잎 분말 콩다식(Choi YS et al 2010)에서도 대조군에 비해 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하였다. 부착성(adhesiveness)은 경도와 같은 경향을 보였는데, 우영가루 3%, 6% 첨가군에서 감소를 보이다가 우영가루 9% 첨가군에서 증가하였다. 반면, 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)은 우영가루 첨가군에서 대조군보다 모두 증가현상을 보였으며, 우영가루 첨가군 간의 차이를 보면 우영가루 6% 첨가군까지는 증가를 보이다가 경도(hardness)가 높았던 우영가루 9% 첨가 이상에서는 점차적으로 감소하여 대조군과 유사하였다. 점착성은 우영 첨가 3%군과는 차이를 보이지 않았으나, 우영가루 6% 첨가군 이상에서는 증가하여 차이를 보였다($p<0.01$). 따라서 우영가루 6%의 첨가는 다식을 부드럽게 하고, 응집성, 탄력성, 점

착성, 씹힘성 등이 유의적으로 증가시키나, 그 이상의 첨가는 내부 구조를 단단하게 하여 감소시키는 것으로 나타났다.

6. DPPH Radical 소거활성

DPPH는 분자안에 radical을 함유하여 다른 free radical과 결합된 안정 화합물이 항산화 물질과 만나 라디칼을 소거하여 청남색이 옅어지는 특징을 이용하여 비색 정량한 후 전자 공여능(%)을 계산하여 측정한다.

찹쌀다식의 대조군의 라디칼 소거 활성은 2.23%이며, 우영가루 6% 첨가군에서는 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 우영가루 9% 첨가군에서는 32.98%, 우영가루 12% 첨가군에서는 48.84%로 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 이는 Lee MS(2011)의 한국산 생우영의 에탄올 추출물에서 DPPH 라디칼 소거활성이 높게 나타났으며, Chen FA 등(2004)의 우영(즙)에서 우영의 농도에 따라 DPPH 라디칼 소거활성이 높아진 것으로 보아, 우영으로 제조한 다식에서도 같은 결과를 보인 것으로 생각된다. 따라서 우영가루 9% 이상 첨가된 찹쌀다식에서 항산화 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

<Table 8> Comparison of DPPH free radical scavenging activity of glutinous rice *Dasik* with burdock powder

Samples	DPPH free radical scavenging activity(%)
GHF0 ¹⁾	2.23±0.13 ²⁾
GHF1	5.47±0.00 ^a
GHF2	6.63±0.33 ^a
GHF3	32.98±1.90 ^b
GHF4	48.84±4.53 ^c
<i>F</i> -value	175.702 ^{***3)}

¹⁾ Refer to <Table 1> for abbreviations.

²⁾ a-c Means in a column with different superscripts are significantly different at 5% significance level according to Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±SD of 3 times.

³⁾ ***: $p < 0.001$.

7. 관능평가

찰쌀다식의 관능평가는 색, 향, 우영 향, 고소한 맛, 우영 맛, 단맛, 씹힘성, 전반적인 기호도의 모든 평가 항목에서 우영가루 3%, 6% 첨가군에서

가장 높은 기호도를 나타내었으며, 반면 그 이상의 농도에서는 오히려 대조군보다 유의적으로 낮은 기호도를 보였다($p < 0.001$). 특히 단맛(sweetness)의 경우, 우영가루 함량과 함께 당도가 증가하였음에도 단맛 평가에서 우영가루 9% 첨가군 이상에서는 낮은 평가를 받았다. 이는 우영의 쓴맛도 함께 증가되었기 때문에 거부감을 일으킨 것으로 생각된다. <Table 7>의 물성 측정에서 우영가루 9% 첨가군 이상에서는 경도가 매우 높게 나타난 것으로 보아 우영찰쌀다식이 단단해져 전반적인 관능 평가에서 낮은 기호도를 받게 된 것으로 생각된다. 우영찰쌀다식의 제조에 있어서 가장 선호하는 우영의 첨가량은 3%, 6%로 나타났다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는식이섬유가 풍부하고 항산화 활성능력이 우수한 우영을 활용하여 건강에 유용한 기능성 다식을 제조하고, 그 품질 특성을 분석하여 우영찰쌀다식에 적합한 우영가루의 비율을 알아보고자 하였다. 우영가루의 첨가량(3%, 6%, 9%,

<Table 9> Sensory characteristics of glutinous rice *Dasik* with burdock powder

Sensory characteristics	Samples					<i>F</i> -value
	GHF0 ¹⁾	GHF1	GHF2	GHF3	GHF4	
Color	4.80±1.82 ^{b2)}	5.07±2.32 ^c	6.73±1.53 ^c	3.27±1.10 ^a	3.00±1.31 ^a	28.778 ^{***3)}
Flavor	4.33±1.59 ^s	7.67±1.63 ^b	7.40±1.12 ^b	3.67±1.18 ^a	3.53±1.25 ^a	33.444 ^{***}
Burdock flavor	3.00±1.46 ^a	7.53±1.19 ^c	7.07±1.87 ^c	4.47±1.81 ^b	3.60±1.24 ^{ab}	26.637 ^{***}
Savory taste	5.40±2.41 ^b	7.07±1.39 ^c	7.60±1.45 ^c	3.33±1.29 ^a	3.07±0.70 ^a	26.930 ^{***}
Burdock taste	5.47±1.46 ^b	7.00±1.60 ^c	7.40±1.24 ^c	3.60±1.55 ^a	3.73±1.71 ^a	20.392 ^{***}
Sweetness	5.40±1.84 ^b	7.53±1.55 ^c	7.40±1.30 ^c	3.73±1.62 ^a	3.60±1.35 ^a	22.697 ^{***}
Chewiness	5.53±1.77 ^b	6.67±1.76 ^b	6.67±1.54 ^b	3.80±2.01 ^a	2.60±1.35 ^a	16.894 ^{***}
Overall acceptability	4.40±1.84 ^b	8.20±1.08 ^c	7.73±0.88 ^c	3.20±1.42 ^a	2.40±1.12 ^a	60.553 ^{***}

¹⁾ Refer to <Table 1> for abbreviations.

²⁾ a-c Means in a row with different superscripts are significantly different at 5% significance level according to Duncan's multiple range test. Each value is presented as mean±SD of 3 times.

³⁾ ***: $p < 0.001$.

12%)을 달리하여 우영찹쌀다식을 제조하였다. 우영찹쌀다식의 수분함량은 우영 무첨가군인 대조군에서 가장 낮았으며, 우영가루 첨가군은 우영함량이 증가함에 따라 수분함량이 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 색도의 변화는 대조군의 L값, a값, b값이 가장 높게 나타났으며, 우영 첨가에 의해 L값, a값, b값이 모두 낮은 값을 보여 대조군보다 어두운 것으로 나타났다. 우영찹쌀다식의 당도는 우영 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 높아졌다($p<0.001$). 우영찹쌀다식의 경도와 부착성은 우영가루 6% 첨가군까지는 감소하는 경향을 보였으나, 9% 첨가 이상에서는 대조군보다 높게 나타났다. 반면 응집성, 탄력성, 점착성, 씹힘성 등은 우영 첨가군에서 대조군보다 모두 높게 나타났다. 라디칼 소거 활성은 우영을 첨가한 경우, 우영가루 6% 첨가군에서는 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 9% 이상 우영가루 첨가군에서 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 관능평가 결과, 우영 3%와 6% 첨가군 간에는 유의적인 차이가 없었으며, 모든 관능평가 항목에서 가장 높은 기호도를 나타내었다. 반면, 우영가루 9%, 12% 첨가군에서는 향을 제외하고 모든 관능평가에서 오히려 대조군보다 유의적으로 낮은 기호도를 보였다($p<0.001$). 위의 결과들을 종합해 볼 때 우영찹쌀다식 제조 시 가장 적합한 우영가루 비율은 6%까지 첨가하는 것이 가장 바람직하다고 사료된다.

한글 초록

본 연구는 우영가루의 첨가량(3%, 6%, 9%, 12%)을 달리하여 우영찹쌀다식을 제조하고, 품질 특성을 분석하여 우영찹쌀다식에 적합한 우영가루의 비율을 알아보고자 하였다. 우영찹쌀다식의 수분함량은 우영가루 무첨가군인 대조군에 비해 우영가루 첨가량이 증가함에 따라 증가하였다($p<0.001$). L값, a값, b값은 대조군에서 가장 높았으며 우영가루 첨가군에서 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 우영찹쌀다식의 당도는 우영가루 첨

가량이 증가함에 따라 유의적으로 높았다($p<0.001$). 우영찹쌀다식의 경도와 부착성은 우영가루 6% 첨가군까지는 감소하는 경향을 보였으나, 우영가루 9% 첨가 이상에서는 대조군보다 높게 나타났다. 반면, 응집성, 탄력성, 점착성, 씹힘성 등은 우영가루 첨가군이 대조군에 비해 높게 나타났다. 라디칼 소거 활성은 우영가루 9% 이상 첨가군에서 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 관능 평가 결과, 우영가루 3%, 6% 첨가군이 우영을 첨가하지 않은 대조군에 비해 모든 관능 평가에서 높은 기호도를 나타내었으며, 우영가루 9%, 12% 첨가군에서는 오히려 대조군보다 유의적으로 낮은 기호도를 보였다($p<0.001$). 위의 결과들을 종합해 볼 때 우영찹쌀다식 제조 시 가장 적합한 우영가루 비율은 6%까지 첨가하는 것이 가장 바람직하다고 사료된다.

키워드 : 우영, 찹쌀다식, 조직감 측정, DPPH 라디칼 소거활성, 관능검사

참고문헌

- 김종선 (2010). 문헌을 통해 본 전통 다식의 연구. 서울. 성균관대학교 생활과학대학원.
- Chae S, Kim JS, Kang KA, Bu HD, Lee Y, Hyun JW, Kang SS (2004) Antioxidant activity of jionoside D from *Clerodendron trichotomum*. *Biol Pharm Bull* 27(10):1504-1508.
- Chae KY (2009). Quality characteristics of glutinous rice *Dasik* by the addition of job's tears flour. *Korean J Food Cookery Sci* 25(1):1-7.
- Chen FA, Wu AB, Chen CY (2004). The influence of different treatments on the free radical scavenging activity of burdock and variations of its active components. *Food Chem* 86(4):479-484.
- Choi BS, Kim HY (2011). Quality characteristics of arrowroot *Dasik* prepared with the arrowroot powder. *The Korean J of Culinary Re-*

- search* 17(1):132-140.
- Choi YS, Um YH (2013) The quality characteristics of soybean *Dasik* added with ramie leaf extract powder (*Boehmerianivea*). *The Korean J of Culinary Research* 19(5):1-10.
- Jang HJ (2004). I Shield it from Cancer to Lay a Healthy Dinner Table. Woongjin, p 218.
- Jung HH (2007). Studies on the experimental cookery and preservation of *Dasik* added with green tea powder. Young-in University 5-6.
- Han SJ, Koo SJ (1993). Study on the chemical composition in bamboo shoot, lotus root and burdock-free sugar, fatty acid and dietary fiber contents. *Korean J of Food and Cookery Science* 9(2):82-87.
- Hong IL, Choi SK (2014). A study on the development of burdock gruel. *The Korean J of Culinary Research* 20(1):18-26.
- Jo SE, Choi SK (2010). Quality of rice *Dasik* made with yam(*Discorea japonica*) powder. *The Korean J of Culinary Research* 16(2):308-321.
- Kim AJ, Han MR, Kim MH, Lee SJ (2010). Quality characteristics of brown rice *Dasik* prepared with pollen powder. *Korean J Food & Nutr* 23(2):212-217.
- Kim HY (2010). Effect of pomegranate powder on the quality of rice *Dasik*. *Korean J Community Living Sci* 21(4):529-537.
- Kim HY (2012). Effect of *Ulmus davidiana* powder on the quality of rice *Dasik*. *Korean J Community Living Sci* 23(3):307-316.
- Kim JK (2015) Quality Characteristics Brown Rice *Dasik* added Chia See. Ph D. The graduated School Sejong University 1-5.
- Kim MK, Kim WM, Lee HJ, Choi EY (2010). Optimization of muffin preparation by addition of dried burdock (*Arctium lappa* L) powder and oligosaccharide by response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 26(5): 575-585.
- Kim SH (2009) Quality Characteristics of *Yack-Sun Dasik*, Using Jaryudu. Graduate School of Industrial Technology. MS Thesis. Myong-ji University 4-5.
- Kim YJ, Kang SC, Namkoong S, Choung MG, Sohn EH (2012). Anti-inflammatory effects by *Arctium lappa* L. root extracts through the regulation of ICAM-1 and nitric oxide. *Korean J Plant Res* 25(1):1-6.
- Lee JH, Woo KJ, Choi WS, Kim AJ, Kim MW (2005). Quality characteristics of starch *oddi Dasik* added wit mulberry fruit juice. *Korean J Food Cookery Sci* 21(5):629-636.
- Lee MY, Yoon SJ (2006). The quality properties of *dotori Dasik* with added Acorn powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6):849-854.
- Lee MS (2011). Antioxidative and antimutagenic effects of *Arctium lappa* ethanol extract. *Korean J Food & Nutr* 24(4):713-719.
- Lin SC, Lin CH, Lin CC, Lin YH, Chen CF, Chen JC, Wang LY (2002). Hepatoprotective effects of *Arctium lappa* L. on liver injuries induced by chronic ethanol consumption and potentiated by carbon tetrachloride. *J Biomed Sci* 9(5): 401-409.
- Park BK (2009) Quality Characteristics of *Sulgidduk* by the Addition of Burdock. MS Thesis. Sejong University 26-27.
- Park KY, Choi MJ, Han JS, Rhee Sh (1998). Standardization of ingredient ratios of wooung (Burdock, *Arctium lappa* L) *Kimchi*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27(4):618-624.
- Predes FS, Ruiz AL, Carvalho JE, Foglio MA, Dolder H (2011). Antioxidative and *in vitro* antiproliferative activity of *Arctium lappa* root

- extracts. *BMC Complement Altern Med* 11: 25-29.
- Ryu BH, Lee BH, Ha MS, Kim DS, Sin DB, Nam KD (1986). Desmutagenic effect of legumes and plant crude saponins in *Salmonella typhimurium* TA98. *Korean J Food Sci Technol* 18 (5):345-350.
- Shin SI (2012) Quality characteristics of *jochung* added with burdock roots powder. MS Thesis. Myongji University 1-5.
- Sohn EH, Jang SA, Joo H, Park S, Kang SC, Lee CH, Kim SY (2011). Anti-allergic and anti-inflammatory effects of butanol extract from *Arctium lappa* L. *Clin Mol Allergy* 9(1):4- 15.
- Yoon SJ, Choi EH (2011). Quality characteristics of wheat flour *Dasik* by the addition of turmeric powder. *The Korean J of Culinary Research* 17:132-140.
- Yoon SJ, Noh KS, Jung SE (2009). The effect of lotus root powder on the quality of *Dasik*. *Korean J Food Cookery Sci* 25:143-149.
- Yun GY, Kim MA, Hyun JS (2005). The effect of green tea powder on quality of *Dasik*. *Korean J Food Culture* 20(5):532-537.

2016년 02월 01일 접수
 2016년 02월 25일 1차 논문수정
 2016년 03월 28일 2차 논문수정
 2016년 04월 03일 논문 게재확정